

## BOREMATIC



## Precauciones de seguridad

Para garantizar la seguridad del operario, utilice el instrumento de conformidad con las instrucciones y especificaciones que constan en este Manual de usuario.

El uso bajo otras condiciones puede comprometer la seguridad.



## ADVERTENCIA

- Mantenga las pilas fuera del alcance de los niños. En caso de ingestión, consulte a un médico de inmediato.
- Nunca provoque un corto circuito, desmontar, deformar o exponer las pilas a un calor extremo o a las llamas.
- Si el líquido alcalino de la pila entra en contacto con los ojos, lávelos de inmediato con agua limpia y consulte a un médico. Si el líquido alcalino entra en contacto con la piel, lave la zona expuesta con abundante agua limpia.



## PRECAUCIÓN

- Nunca intente cargar la pila principal ni invierta los polos positivo-negativo al colocarla. La colocación o manipulación incorrecta de la pila puede provocar una explosión, fugas y/o graves daños físicos o averías.
- Manipule siempre las caras de medición afiladas de este instrumento con cuidado para evitar lesiones.

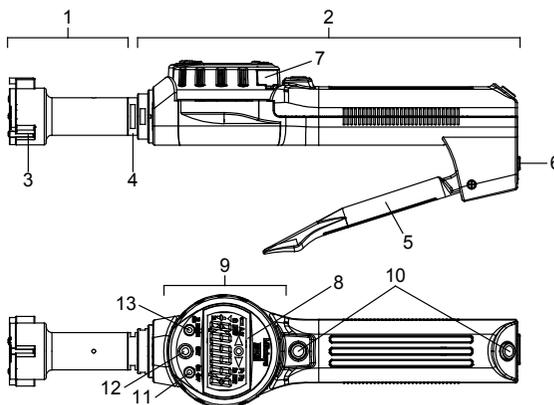
## Nota

- No desmonte ni modifique este instrumento. Puede provocar fallos.
- Evite utilizar o guardar este instrumento en un lugar con cambios de temperatura significativos. Antes de utilizar, establezca térmicamente el instrumento a temperatura ambiente.
- Nunca guarde este instrumento en un ambiente con mucha humedad o polvo. No utilice este instrumento en lugares en los que podría entrar en contacto con refrigerantes, etc
- Este instrumento no debe sufrir golpes repentinos (como al caerse) ni se le debe aplicar fuerza excesiva.
- Asegúrese de ajustar el punto de referencia antes de la medición.
- La oxidación o la adhesión de aceite o virutas de corte en la parte deslizante del punto de contacto tiene como resultado un mal funcionamiento. Tras su uso limpie el aceite y las virutas de corte.
- Para limpiar el instrumento, utilice un paño suave humedecido con detergente neutro diluido. No utilice ningún disolvente orgánico (diluyente, etc.). Este puede dañar o deformar el instrumento.
- No utilice un grabador eléctrico para grabar números o marcar el instrumento. Puede provocar fallos.
- La pila suministrada se ha utilizado para comprobar las funciones y el rendimiento. Puede que no tenga la duración especificada.
- Si no se utiliza el instrumento durante más de tres meses, quite la pila y guárdela por separado. De lo contrario, la pila puede tener fugas y dañar el instrumento.
- La garantía no cubre las caídas del instrumento ni los daños provocados por el desgaste por uso, incluido el agotamiento de la pila.
- No gire el instrumento ni lo deje colgado mientras se ajusta en la pieza.
- Utilice únicamente los puntos de contacto suministrados. No elimine ningún punto de contacto.
- El valor medido difiere en función si se utiliza la superficie completa del punto de contacto para la medición o únicamente la punta debido al mecanismo del instrumento. El ajuste del punto de referencia se debe realizar en las mismas condiciones de la medición.
- Asegúrese de ajustar el punto de referencia antes de la medición o después de montar/desmontar el cabezal y la varilla de extensión (opcional).

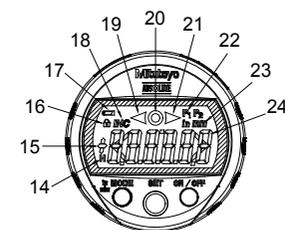
## Iconos de Conmutación de operación



## 1. Nombres de las partes



- |   |  |
|---|--|
| 1 Tornillo de fijación                              | 8 Pantalla (LCD)   |
| 2 Cuerpo principal                                  | 9 Panel de control   |
| 3 Punto de contacto                                 | 10 Botón DATA/HOLD   |
| 4 Acoplamiento                                      | 11 Botón ENCENDIDO/APAGADO de la pila  |
| 5 Palanca   | 12 Botón SET   |
| 6 Conector de salida                                | 13 Botón MODE in/mm (el botón in/mm sólo está disponible en el modelo in/mm) |
| 7 Compartimento para pilas (con tapa de protección) |  |



- |  |  |
|--|--|
| 14 Vista Espera                                    | 20 Vista Valoración de tolerancia (OK)                                     |
| 15 Vista Signo                                     | 21 Vista Valoración de tolerancia (+NG)                                    |
| 16 Vista Bloqueo de funciones                      | 22 Vista P.SET   |
| 17 Vista Advertencia de tensión baja de la energía | 23 Vista Unidad (únicamente modelos pulg./mm)                              |
| 18 Vista INC                                       | 24 Vista Valor medido (visualización ampliada de valoración de tolerancia) |
| 19 Vista Valoración de tolerancia (-NG)            |  |

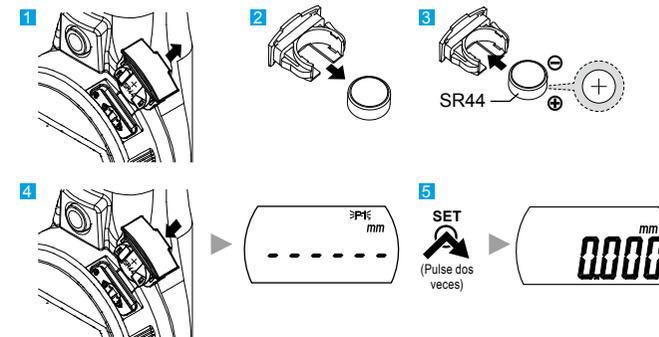
## 2. Colocación de la pila

## Nota

- Asegúrese de utilizar pilas SR44 (pilas de óxido de plata).
- Tenga cuidado de no dañar los polos de la pila al colocarla.
- Si el compartimento para pilas no se coloca correctamente, puede provocar una indicación anormal o fallos.
- Para extraer el compartimento para pilas no utilice una herramienta puntiaguda para no dañarlo.
- La sustitución de la pila borra todos los ajustes. Hay que restablecerlos.
- Al descartar la pila, cumpla con las ordenanzas y normativas.

En el momento de la compra, la pila no está colocada en el instrumento. Siga el siguiente procedimiento para colocar la pila.

- 1 Utilice un destornillador u otra herramienta para sacar el compartimento para pilas.
- 2 Al sustituir la pila, quite la pila gastada del compartimento para pilas.
- 3 Coloque la nueva pila (SR44) en el compartimento para pilas tal como se muestra en la figura de abajo.
- 4 Monte el compartimento para pilas.  
Se ilumina >> "- - - - -"
- 5 Pulse dos veces el botón SET.  
>> Se inicia el modo de medición Absolute (ABS).  
Si no entra en el modo de medición Absolute (ABS), quite la pila y vuelva a colocarla.

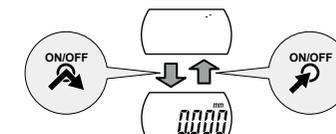


## 3. Encendido/Apagado

Para encender el instrumento, pulse el botón

ENCENDIDO/APAGADO de la pila.

Para apagarlo, mantenga pulsado el botón ENCENDIDO/APAGADO de la pila (durante dos segundos o más).



## Nota

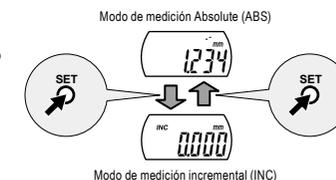
- Al encender el instrumento, éste inicia en el último modo de medición utilizado. (Para conocer los modos de medición, véase el apartado "4. Cambiar modos de medición".)
- Si el instrumento no se enciende al pulsar el botón ENCENDIDO/APAGADO de la pila, es posible que la pila esté agotada. Reemplázela.
- Si se apaga al realizar alguna configuración, se cancela la configuración y se restablece el estado anterior.
- Al encender el suministro de energía, se puede mostrar un valor distinto del actual o "Err 30". No es un fallo. Al utilizar la palanca volverá al valor actual.

## 4. Cambiar modos de medición

Los siguientes dos modos de medición están disponibles en este instrumento:

- Modo de medición Absolute (ABS): Establece el punto de referencia con una guía de cilindro maestra (patrón maestro) y mide un diámetro de la pieza.
- Modo de medición incremental (INC): Ajusta a cero el valor para mostrar con un patrón maestro y mide la diferencia en diámetro entre el patrón maestro y la pieza.

Para cambiar el modo de medición, mantenga pulsado el botón SET (durante dos segundos o más).



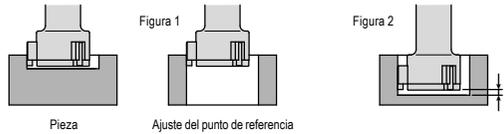
## Nota

Cuando se pulsa el botón SET en el modo de medición incremental (INC), se ajusta a cero el valor para mostrar.

## 5. Ajuste del punto de referencia

### Nota

- Antes de la medición, asegúrese de seguir el procedimiento indicado a continuación para comprobar y establecer el punto de referencia.
- Use anillo patrón para ajustar el punto de referencia de este instrumento.
- Limpie el aceite y la suciedad del anillo patrón y de las superficies de medición de este instrumento antes de ajustar el punto de referencia.
- Utilice la misma posición y condiciones para ajustar el punto de referencia y realizar la medición.
- Para mediciones con la punta del punto de contacto, debe utilizarse también para ajustar el punto de referencia (Figura 1).
- Durante el ajuste del punto de referencia o la medición mantenga alejado el cabezal de la parte inferior (Figura 2).



### 1) Para el modo de medición Absolute (ABS)

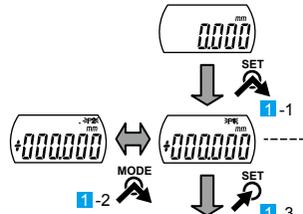
Registra (prefija) como punto de referencia el diámetro de un patrón maestro con un anillo patrón con este instrumento.

En este instrumento se pueden registrar dos valores prefijados (P1, P2) para configurar el punto de referencia. Esto es útil cuando se utiliza muchas veces el mismo valor prefijado, o al cambiar el valor de acuerdo con el cabezal sustituido.

Siga el siguiente procedimiento para registrar los valores prefijados.

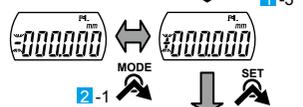
#### 1 Comience a configurar el punto de referencia.

- Pulse el botón SET.  
>> Parpadea "P1" o "P2", y se muestra el último valor prefijado mostrado.  
>> Proceda al paso 2-1, si no cambia el valor prefijado.
- Pulse el botón MODO para seleccionar "P1" o "P2".
- Mantenga pulsado el botón SET (durante dos segundos o más).  
>> El signo parpadea y el valor prefijado se vuelve configurable.



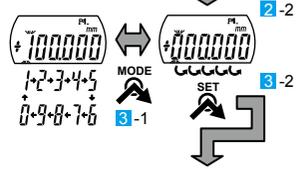
#### 2 Establezca el valor prefijado (signo).

- Pulse el botón MODO para cambiar el signo.  
>> Al pulsar el botón MODO se alterna entre "+ <math>\pm</math>".
- Pulse el botón SET.  
>> Se confirma el signo y parpadea el siguiente dígito.



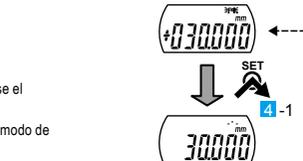
#### 3 Establezca el valor prefijado (número).

- Pulse el botón MODO para cambiar el número.  
>> Al pulsar el botón MODO se procede en este orden "+ - - -", "0 -> 1 -> 2 ... -> 9 -> 0".
- Pulse el botón SET.  
>> Se confirma el valor y parpadea el siguiente dígito.  
>> Para omitir un dígito, pulse el botón SET.  
>> Repita estos pasos (1 y 2) para confirmar todos los dígitos.  
>> Cuando se confirma el dígito más bajo, parpadea "P1" o "P2".



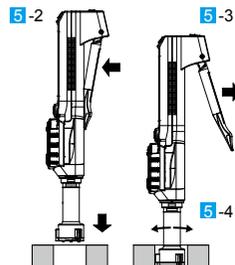
#### 4 Registre el valor prefijado.

- Confirme el signo y número que ha establecido, y pulse el botón SET.  
>> El valor prefijado se registra y la pantalla vuelve al modo de medición Absolute (ABS).



#### 5 Coloque el anillo patrón (patrón maestro).

- Limpie el anillo patrón y las superficies de medición del instrumento.
- Sujete la palanca e inserte lentamente este instrumento en la guía de cilindro maestra.
- Suelte lentamente la palanca para que los puntos de contacto toquen la superficie interna del anillo patrón.
- Agite ligeramente el instrumento para asegurarse de que el punto de contacto completo toque la superficie interna (el valor para mostrar más grande).



### Nota

Haga que no termine de ajustar el punto de referencia no mueva el instrumento insertado.

#### 6 Recupere el valor prefijado establecido.

- Pulse dos veces el botón SET.  
>> La posición de los puntos de contacto se establecen como el punto de referencia con el valor prefijado.



### Nota

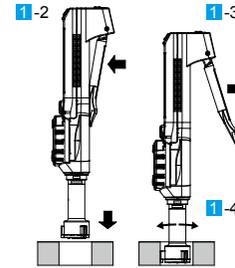
- Si fija un signo o número equivocado en el paso 4, mantenga pulsado el botón SET (durante más de dos segundos) y vuelva a intentar el paso 2.
- El punto de referencia (signo y número) que fija se mantiene incluso al apagar el instrumento. Sin embargo, se borra la configuración al sustituir la pila. Hay que restablecerlos.
- Para detener la configuración sobre la marcha, mantenga pulsado el botón MODO (durante dos segundos o más), o seconds or longer).

### 2) Para el Modo de medición incremental (INC)

El modo de medición incremental (INC) es útil al comparar el diámetro de la pieza con el del patrón.

#### 1 Coloque el anillo patrón (patrón maestro).

- Limpie el anillo patrón y las superficies de medición del instrumento.
- Sujete la palanca e inserte lentamente este instrumento en el anillo patrón.
- Suelte lentamente la palanca para que los puntos de contacto toquen la superficie interna del anillo patrón.
- Agite ligeramente el instrumento para asegurarse de que el punto de contacto completo toque la superficie interna (el valor para mostrar más grande).



### Nota

Haga que no termine de ajustar el punto de referencia no mueva el instrumento insertado.

#### 2 Mantenga pulsado el botón SET durante dos segundos o más.

- >> El valor para mostrar se borra (ajuste a cero) y se ilumina "INC".



## 6. Cómo medir

Inserte este producto en la pieza con la misma posición y procedimiento como con el ajuste del punto de referencia y lea el valor para mostrar.

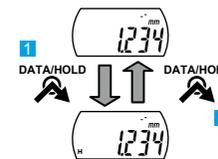
El resultado se muestra, si la función de valoración de tolerancia no está APAGADA.

## 7. Mantenimiento del valor para mostrar (Sin conexión a un dispositivo externo)

El valor para mostrar se puede mantener (fijar).

#### 1 Pulse el botón DATA/HOLD en el modo de medición.

- >> Se ilumina "H", y se fija el valor para mostrar.



#### 2 Para desbloquear el valor, vuelva a pulsar el botón DATA/HOLD.

### Nota

La función HOLD (Retener) no funciona cuando se pulsa el botón DATA/HOLD en la vista ampliada de valoración de tolerancia.

## 8. Valoración de tolerancia (configuración de los límites inferior y superior)

Establezca los límites inferior y superior permitidos contra el valor de referencia para juzgar si el valor medido se encuentra dentro del rango (tolerancia) y, por lo tanto, se puede aceptar.

Para la función de valoración de tolerancia, "APAGADA", se puede seleccionar "Vista normal de resultado de valoración" o "Vista ampliada de resultado de valoración".

El valor de tolerancia se puede establecer para cada modo de medición Absolute (ABS) y el modo de medición incremental (INC).

### Nota

Se pueden establecer los límites inferior y superior para cada modo de medición (ABS e INC). Confirme que se selecciona el modo de medición deseado antes de empezar a configurar el juicio de tolerancia.

Siga el procedimiento descrito a continuación para establecer la función de juicio de tolerancia.

#### 1 Introduzca el modo de configuración de parámetros.

- Mantenga pulsado el botón MODO (durante dos segundos o más) en el modo de medición para el que está configurada la función de juicio de tolerancia.  
>> La pantalla entra en modo de configuración de parámetros.

#### 2 Seleccione la función de juicio de tolerancia.

- Confirme que la función de juicio de tolerancia, se muestra (tol).
- Pulse el botón SET.  
>> Se puede establecer la función de juicio de tolerancia.

#### 3 Establezca el método para mostrar el resultado del juicio.

- Pulse el botón MODO para seleccionar el método de visualización del resultado del juicio.  
>> Al pulsar el botón MODO se procede en el siguiente orden "APAGADO" (se deshabilita el juicio de tolerancia) -> "OFF" (Se habilita el juicio de tolerancia (vista normal)) -> "C/O" (Se habilita juicio de tolerancia (vista ampliada)).
- Pulse el botón SET.  
>> Se confirma la configuración.  
>> Al establecer la "vista normal" o "vista ampliada", parpadea " > ", y se puede establecer el límite superior.  
>> Al establecer "APAGADO" se pasa al siguiente parámetro "Fn-Loc" (bloqueo de función).

#### 4 Establezca el límite superior.

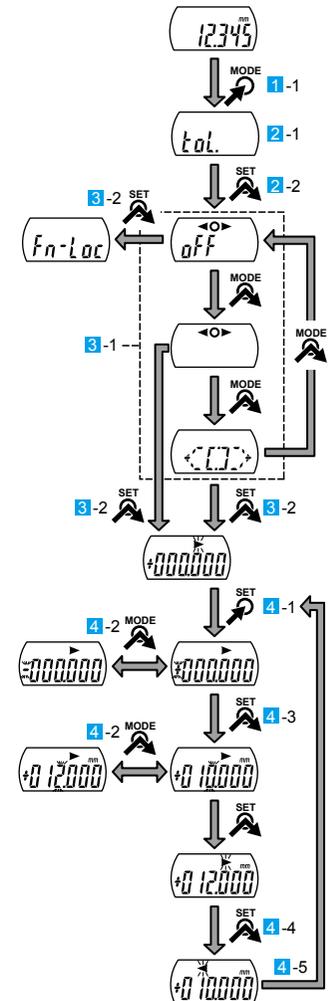
- Mantenga pulsado el botón SET (durante dos segundos o más).  
>> Parpadea la señal y se puede establecer el valor.
- Pulse el botón MODO para establecer el valor.  
>> Al pulsar el botón MODO se procede en este orden "+ - - -", "0 -> 1 -> 2 ... -> 9 -> 0".
- Pulse el botón SET.  
>> Se confirma el valor.  
>> Parpadea el siguiente dígito y se puede establecer el valor.  
>> Repita estos pasos para confirmar todos los dígitos.  
>> Cuando se confirma el dígito más bajo, parpadea " > ".
- Pulse el botón SET.  
>> Parpadea " < ", y se puede establecer el límite inferior.

#### 5 Establezca el límite inferior.

- Configúrelo como con el límite superior.
- Pulse el botón SET para finalizar la configuración del límite inferior.  
>> La pantalla muestra el siguiente parámetro "Fn-Loc".

### Nota

- Cuando se establece un límite inferior mayor que el límite superior, se muestra "Err 90", y se borran los valores establecidos. Pulse el botón SET para cancelar la vista de error, y vuelva a configurar el límite superior. (Véase el apartado "10. Errores y contramedidas".)
- No se pueden establecer diferentes límites de tolerancia entre la "vista normal" y la "vista ampliada".
- Para detener la configuración sobre la marcha, mantenga pulsado el botón MODO (durante dos segundos o más). Tenga en cuenta que se descarta cualquier configuración sin confirmar.
- Todas las configuraciones se guardan incluso cuando el instrumento está apagado. Sin embargo, se borra la configuración al sustituir la pila. Hay que restablecerlos.



## 9. Función de bloqueo de funciones (Impide la ejecución incorrecta de funciones)

Este instrumento cuenta con la función de bloqueo de funciones que deshabilita la configuración del punto de referencia para impedir el cambio negligentemente de éste.  
 Cuando la función de bloqueo de funciones está en vigor, parpadea "F" en la pantalla. Las funciones están deshabilitadas, excepto el encendido/apagado, retención/liberación del valor para mostrar, transmisión del valor para mostrar y desbloqueo del bloque de funciones.

### 1) Introduzca el modo de configuración de parámetros.

- Mantenga pulsado el botón MODE en el modo de medición (durante más de dos segundos).  
 >> La pantalla entra en modo de configuración de parámetros.

### 2) Seleccione la función de bloqueo de funciones.

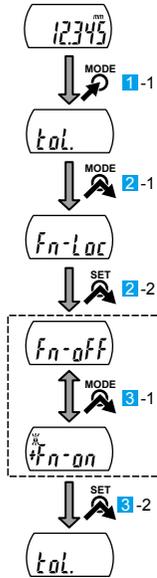
- Pulse el botón MODE para seleccionar la función de bloqueo de funciones (Fn-Loc).  
 >> Se puede configurar la función de bloqueo de funciones.
- Pulse el botón SET.

### 3) Establezca ENCENDIDO/APAGADO.

- Pulse el botón MODE para seleccionar ENCENDIDO/APAGADO.  
 >> Al pulsar el botón MODO se alterna entre ENCENDIDO/APAGADO.
- Pulse el botón SET.  
 >> Se confirma la configuración.

### Nota

- La función de bloqueo de funciones se activa después de salir del modo de configuración de parámetros y volver al modo de medición.
- Cuando la función de bloqueo de funciones está en vigor, no es posible ejecutar ninguna otra función sin antes desbloquearla. Para configurar otro elemento, desbloquee el bloqueo de función.
- Para detener la configuración sobre la marcha, mantenga pulsado el botón MODO (durante dos segundos o más). Tenga en cuenta que se descarta cualquier configuración sin confirmar.
- Todas las configuraciones se guardan incluso cuando el instrumento está apagado. Sin embargo, se borra la configuración al sustituir la pila. Hay que restablecerlos.



## 10. Errores y contramedidas

Vista de error	Causa y contramedida
	Puede aparecer durante el movimiento del punto de contacto y desaparecer pronto debido al procesamiento interno. Esto se puede ignorar. Si ocurre en una situación estática, el sensor interno falla. Póngase en contacto con su distribuidor o con la oficina de ventas Mitutoyo más cercana para su reparación.
	La pila está baja. Cambie la pila agotada por una nueva.
	El valor medido excede el número de dígitos que se pueden mostrar. • En el modo de medición Absolute (ABS): vuelva a configurar el punto de referencia. (Véase el apartado "5. 1) Para el modo de medición Absolute (ABS)".) • En el modo de medición incremental (INC): Realice el ajuste a cero. (Véase el apartado "5. 2) Para el Modo de medición incremental (INC)".)
	Se produce condensación en la unidad de detección debido a un rápido cambio de temperatura o contaminación debido a otras causas. • Apague y realice la estabilización térmica durante dos horas. • Si no se soluciona después de la estabilización térmica, póngase en contacto con su distribuidor u oficina de ventas Mitutoyo más cercana para su reparación.
	El límite inferior es más grande que el límite superior. • Restablezca para asegurarse de que el límite superior es más grande que el límite inferior. (Véase el apartado "8. Valoración de tolerancia (configuración de los límites inferior y superior)".)
	El límite superior excede el número de dígitos que se pueden mostrar. • Configure el límite superior apropiado. (Véase el apartado "8. Valoración de tolerancia (configuración de los límites inferior y superior)".)

Vista de error	Causa y contramedida
	El límite inferior excede el número de dígitos que se pueden mostrar. • Configure el límite inferior apropiado. (Véase el apartado "8. Valoración de tolerancia (configuración de los límites inferior y superior)".)

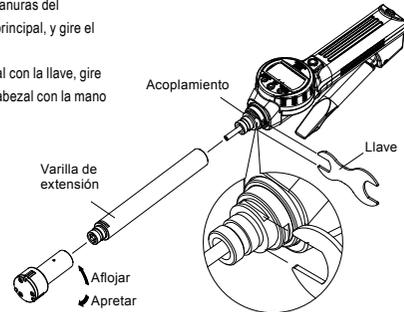
## 11. Cómo montar/desmontar el cabezal y la varilla de extensión (opcional)

### Nota

- Al aflojar o apretar el acoplamiento con la llave, no sujete el cuerpo principal con la mano. Se puede dañar.
- Asegúrese de ajustar el punto de referencia después de montar/desmontar el cabezal y la varilla de extensión (opcional).

- Coloque la llave suministrada en las ranuras del acoplamiento para sujetar el cuerpo principal, y gire el cabezal con la mano para soltarlo.
- Continúe sujetando el cuerpo principal con la llave, gire y apriete la varilla de extensión y el cabezal con la mano por este orden.

Desmóntelo de la misma manera.



## 12. Función de salida

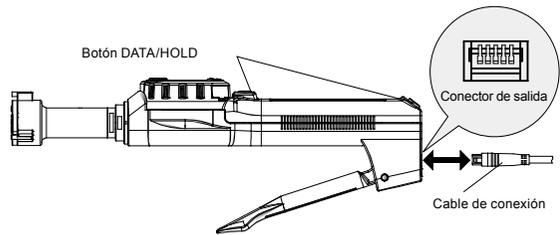
### 1) Salida externa de datos de medición

Al conectar el instrumento con un dispositivo externo mediante el cable de conexión (opcional), los datos de medición pueden enviarse a un dispositivo externo.

### Nota

- Los cables de conexión (opcionales) ref. 905338 (1 m) y ref. 905409 (2 m) están disponibles para este instrumento.
- Asegúrese de comprobar la dirección del conector al conectar el cable de conexión.

- Mantenga el botón ENCENDIDO/APAGADO de la pila (durante más de dos segundos) para apagarlo.
- Conecte el instrumento con un dispositivo externo.
  - Quite la tapa de protección del conector de salida de este instrumento.
  - Conecte este instrumento con un dispositivo externo mediante el cable de conexión.
- Después de encender el instrumento, pulse el botón DATA/HOLD en el modo de medición.  
 >> El valor para mostrar se transmite al dispositivo externo conectado.

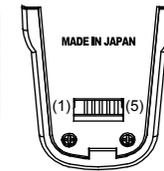


### Nota

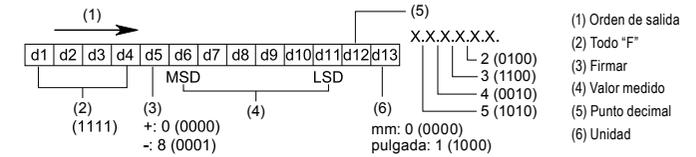
- La salida externa mediante el botón DATA/HOLD no está disponible durante la valoración de tolerancia con la vista ampliada. Sin embargo, la salida externa es posible al introducir una solicitud de salida (REQ) desde el dispositivo externo.
- Antes de utilizar la función de salida externa, lea cuidadosamente el manual de usuario del procesador de datos conectado.
- Cuando se reciben solicitudes de salida (REQ) en un breve espacio de tiempo, puede fallar la salida de datos. (Si se necesita una salida de datos constante desde el contador externo, configure la duración del intervalo de solicitud de salida en el contador a más de 0,4 segundos).
- El valor retenido para mostrar se libera al transmitirlo externamente.

## 2) Conector de salida

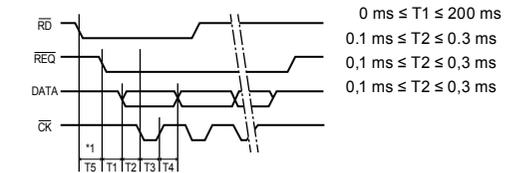
1	GND
2	DATA
3	CK
4	RD
5	REQ



## 3) Formato de salida



## 4) Diagrama



\*1: T5, el tiempo del nivel bajo de RD a la entrada de REQ, depende del rendimiento del procesador de datos.

## 13. Especificaciones

Longitud máxima de medición	Error máximo permitido $J_{MPE}^{*1}$	Resolución
8 a 20 mm	±5 μm (diferencia máxima 5 μm)	0,001 mm
25 a 125 mm	±6 μm (diferencia máxima 6 μm)	
0,35 a 0,8 pulg.	±0,00025 pulg. (diferencia máxima 0,00025 pulg.)	0,00005 pulg.
1 a 5 pulg.	±0,0003 pulg. (diferencia máxima 0,0003 pulg.)	

\*1. Error máximo permitido para el valor indicado mediante el contacto con toda la superficie de medición  $J_{MPE}$  (20 °C).

- Pantalla : LCD (seis dígitos y signo menos)
- Suministro de energía : pila de óxido de plata (SR44 Ref. 938882) 1 unidad
- Duración de la pila : 5.000 horas
- Utilice el rango de temperatura : 5 °C a 40 °C
- Rango de temperatura de almacenamiento : -10 °C a 60 °C
- Accesorios estándar : llave

## 14. Opciones

- Cable de conexión (1 m) : Ref. 905338
- Cable de conexión (2 m) : Ref. 905409
- Varilla de extensión (longitud 100 mm, intervalo de medición 6 mm a 12 mm) : Ref. 952322
- Varilla de extensión (longitud 150 mm, intervalo de medición 12 mm a 20 mm) : Ref. 952621
- Varilla de extensión (longitud 150 mm, intervalo de medición 20 mm a 50 mm) : Ref. 952622
- Varilla de extensión (longitud 150 mm, intervalo de medición 50 mm a 125 mm) : Ref. 952623

## 15. Reparación fuera de la instalación (con cargos)

Si se produce alguno de los siguientes problemas, el instrumento debe repararse en el departamento de reparaciones Mitutoyo (con cargos). Póngase en contacto con el distribuidor o con la oficina de ventas Mitutoyo más cercana.

- Fallo del punto de contacto

El fallo se debe al aceite u óxido adherido a la parte desizante del punto de contacto.